

---

## DAMPFINJEKTIONSMODUL ZUM ERWÄRMEN PUMPFÄHIGER PRODUKTE

---

Die vorliegenden Erfindung befasst sich mit einem Dampfinjektionsmodul zum Erwärmen pumpfähiger Produkte, insbesondere mit einem Stahlträger, der ein einteiliges Fertigungsteil in seiner Betriebsposition hält, wobei die Betriebstemperaturen bis zu 150 °C betragen.

Ein derartiges Dampfinjektionsmodul ist aus der DE 199 02 610 C1 im Stand der Technik bekannt. Das bekannte Dampfinjektionsmodul ist in einer Anlage zum Erhitzen pumpfähiger Produkte eingebaut, das mit mehreren Dampfinjektionsmodulen hintereinander geschaltet ist. Das Dampfinjektionsmodul weist ein quer zur Produkt-Förderrichtung und somit radial durch den freien Förderquerschnitt der Produktleitung hindurchgeführtes

Dampfrohr auf, das bei den bekannten Anlagen mit seinem einen Ende an die zugeordnete Dampfanschlussleitung und mit seinem anderen Ende an die zugeordnete Reinigungsmittel-Anschlussleitung angeschlossen ist. Das Dampfrohr ist im Bereich des Produktleitungsquerschnitts mit Dampfaustrittsbohrungen versehen und besteht aus Kunststoff.

Ferner weist das bekannte Dampfinjektionsmodul einen aus Kunststoff bestehenden Produktleitungsabschnitt auf, der mit dem ihn quer durchdringenden Dampfrohr verschweißt ist und dadurch mit diesem zusammen ein einteiliges Kunststoffteil bildet, das in einem Edelstahlträger gehalten ist.

Als nachteilig an diesem Dampfinjektionsmodul wird es empfunden, dass zur Herstellung des Dampfinjektionsmoduls zunächst der Produktleitungsabschnitt in den Edelstahlträger eingesetzt und an seinen beiden Enden umbördelt wird und danach wird zum Erstellen der erforderlichen radialen Bohrungen zur Montage des bereits mit dem Dampfaustrittsbohrungen versehenen Dampfrohrs eingeschoben und anschließend nach dem Umbördeln seiner beiden Enden mit dem Produktleitungsabschnitt verschweißt. Diese Herstellungsweise ist verhältnismäßig umständlich und kostenintensiv, weil das einteilige Kunststoffteil erst im eingebauten Zustand im Stahlträger zu einem einteiligen Kunststoffteil verschweißt wird, wodurch Schweißnähte entstehen, deren hygienische Reinigung nur schwer möglich ist.

Wie bereits vorher erwähnt, werden in der Anlage mehrere Dampfinjektionsmodule hintereinander geschaltet, um dadurch eine bessere Dampfverteilung in dem betreffenden Produkt zu erzielen. Der Injektionsbereich kann durch Installation

zusätzlicher Dampf-injektionsmodule in der Leistungsgröße an veränderte Bedingungen, z. B. an eine zu erhöhende Produktionsleistung angepasst werden. Die Größe der Dampf-injektionsmodule lässt sich in Abhängigkeit von Produktviskosität und Durchsatzleistung auswählen. Durch die Anordnung des mit den Dampfaustrittsbohrungen versehenen Dampfrohres radial zum Produktstrom wird eine Zerteilung des Produkts zur Vergrößerung der Oberfläche für die Dampf-injektion erreicht. Dabei ergibt sich die Anzahl der Injektionsbohrungen pro Modul ebenfalls in Abhängigkeit von Produktviskosität und Durchsatzleistung. Zur Optimierung der Dampfverteilung können dabei die Injektionsbohrungen zylindrisch oder mit konischem Austritt ausgeführt sein. Die Anordnung der Injektionsbohrungen im Dampfrohr erfolgt je nach Produktanforderungen. Liegen die Injektionsbohrungen senkrecht zur oder entgegen der Produktströmungsrichtung, wird dadurch eine Verbesserung der Verteilung des Produkts durch die Dampfstrahlen erreicht. Liegen die Injektionsbohrungen in Strömungsrichtung, wird dadurch ein Injektoreffekt bewirkt, der bei hochviskosen Produkten Druckverluste teilweise kompensieren kann.

Um Anhaftungen und Anbrennungen in der Produktleitung und/oder auf dem Dampfrohr zu vermeiden und Druckverluste zu minimieren, ist es zweckmäßig, wenn zumindest die innere Mantelfläche der Produktleitung einen bezogen auf das zu fördernde Produkt niedrigen Reibungskoeffizienten aufweist. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn sowohl die Produktleitung als auch das Dampfrohr aus Kunststoff, vorzugsweise aus PTFE oder PFA bestehen.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Dampf-injektionsmodul bereitzustellen, dessen Einzelteile

einfach herzustellen sind und dessen Montage einfach ist und die Reinigung den hygienischen Anforderungen der Nahrungsmittelherstellung entsprechen.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Weitere erfindungswesentliche Merkmale sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Das erfindungsgemäße Dampfinjektionsmodul zum Einbau in eine Anlage zum Pasteurisieren/Sterilisieren von flüssigen bis hochviskosen, pumpfähigen, kontinuierlich geförderten Produkten durch Dampfinjektion und mit einem Produktleitungsabschnitt, durch den das Produkt geführt wird und einem im Wesentlichen quer dazu durchdringenden Dampfrohr und einem Stahlträger ist dadurch gekennzeichnet, dass der Produktleitungsabschnitt und das Dampfrohr ein Fertigungsteil ist, das von einem mindestens zweigeteilten Träger umgeben ist.

Dabei ist es vorteilhaft, das einteilige Fertigungsteil aus einem geeigneten Kunststoff wie beispielsweise PTFE (Polytetrafluorethylen) herzustellen.

Vorteilhaft ist es ferner, dass die Produktleitung durchdringende Dampfrohr Dampfaustrittsbohrungen aufweist, die so angeordnet sind, dass sie strömungstechnisch das fließende Produkt nicht störend beeinflussen.

Vorteilhaft ist es ferner, dass die Dampfrohrleitung an ihren beiden Enden jeweils einen Flansch zur Befestigung an den weiteren Rohrleitungen aufweist.

Vorteilhaft ist es auch, dass der Produktleitungsabschnitt an seinen beiden Enden jeweils einen Flansch aufweist.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, dass der Stahlträger aus mindestens zwei Teilen besteht, deren innere Ausnehmungen den äußeren geometrischen Maßen des einteiligen Fertigungsteils entsprechen.

Vorteilhaft ist es, dass die beiden Stahlträgerteile durch mindestens ein Befestigungselement zusammengehalten werden, wobei die Befestigungselemente Verschraubungen oder Ähnliches sind.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Stahlträgerteile halbschalenförmig ausgebildet sind und an ihren Stirnflächen Bohrungen aufweisen, von denen mindestens eine Bohrung eine Gewindebohrung ist, in die eine Befestigungsschraube eingeschraubt werden kann.

Vorteilhaft ist es auch, dass das einteilige Fertigungsteil spanend aus einem Werkstoffteil hergestellt ist und das einteilige Fertigungsteil im Innern keine Ecken und Kanten aufweist.

Vorteilhaft ist es ferner, dass die Verbindungsstellen zwischen dem Produktleitungsabschnitt und dem Dampfrohr abgerundet sind.

Im nun Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen im Einzelnen näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1: eine perspektivische, schematische Explosionsdarstellung des Injektionsmoduls (1);
- Fig. 2: eine perspektivische, schematische Darstellung des Produktleitungsabschnitt (2) mit dem durchdringenden Dampfrohr (3).

Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische, schematische Explosionsdarstellung des Injektionsmoduls 1. Das Injektionsmoduls 1 setzt sich im Wesentlichen aus einem mehrteiligen Stahlträger 5, 6, der das einteilige Fertigungsteil, bestehend aus Produktleitungsabschnitt 3 und einem quer zur Produktflussrichtung angeordnetes Dampfrohr 2 umgibt, zusammen. Das einteilige Fertigungsteil wird weiter unten näher beschrieben. Das einteilige Fertigungsteil ist von einem mehrteiligen Stahlträger 5, 6 umgeben, dessen innere Ausnehmungen 10, 11 den äußeren geometrischen Maßen des einteiligen Fertigungsteils angepasst sind. Die Ausnehmung 10 umschließt beispielsweise formschlüssig das Dampfrohr 3 um seine äußeren Enden. Die Ausnehmung 11 des mehrteiligen Stahlträgers 5, 6 umschließt formschlüssig den Produktleitungsabschnitt 3 und ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel rund. Um die Montage des gesamten Dampf-injektionsmoduls 1 zu erleichtern, ist der formschlüssige Stahlträger 5, 6 in der Mitte geteilt, so dass jedes Teil des Stahlträgers 5, 6 zwei bzw. vier Stirnflächen 13, 13' aufweisen. Diese Stirnflächen 13, 13' weisen jeweils eine Bohrung auf, von der mindestens eine Bohrung eine Gewindebohrung ist, in die das Gewinde einer Schraube, hier nicht gezeigt, eingesetzt wird. Die gleiche Ausführung der Bohrungen liegt am unteren Teil der Stirnflächen vor. Ebenfalls denkbar wäre es, anstatt der unteren

Verschraubungen bzw. Bohrungen scharnierartige Elemente anzuordnen, so dass die beiden Stahlträgerteile 5, 6 oben auseinander geklappt werden und unten gelenkig zusammengehalten werden. Im zusammengefügt Zustand umschließen also die beiden Stahlträgerteile 5, 6 das einteilige Formteil aus Kunststoff oder Keramik, wodurch ein sicherer Sitz der Produktleitung 3 gewährleistet ist.

Die Fig. 2 zeigt eine perspektivische Darstellung des einteiligen Fertigungsteils, bestehend aus dem Produktleitungsabschnitt 3 und dem Dampfrohr 2. Der Produktleitungsabschnitt 3 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Querschnitt rund ausgeführt, also ein Rohrstück, an dessen beiden Enden jeweils ein Befestigungsflansch 9, 9' angeordnet ist. Die Befestigungsflansche 9, 9' fügen die Produktrohrleitung mit dem Dampfinjektionsmodul 1 zusammen. Etwa quer zur Längsachse des Produktleitungsabschnitts 3 ist ein Dampfrohr 2 angeordnet, das den Produktleitungsabschnitt 3 durchdringt. Der Durchmesser des Dampfrohres 2 ist wesentlich kleiner als der Durchmesser des Produktleitungsabschnitts 3, wobei der Durchmesser der Dampfrohrleitung 2 aus funktionalen Gründen eine optimale Größe annehmen muß. Im Innern des Produktleitungsabschnitts 3 sind in der Dampfleitung 2 Dampfaustrittsbohrungen 7 angeordnet, deren Anordnung und Anzahl so zu wählen ist, dass sie den Strömungsablauf des durchströmenden Produkts nicht störend beeinflussen. Die Stellen, an denen die Dampfleitung 2 den Produktleitungsabschnitt 3 durchstößt, sind vollkommen abgerundet, so dass keine Vertiefungen oder Ecken gebildet werden, in denen sich Produktreste festsetzen und anbrennen. Damit weist der Innenraum des Produktleitungsabschnitts 3 keine Ecken, Löcher und Kanten auf. Der Grund dafür liegt

darin, dass das gesamte Teil spanabhebend gefertigt wurde. Die Dampfrohrleitung 2 weist an ihren beiden Enden jeweils einen Befestigungsflansch 8, 8' auf. Das Material, aus dem sowohl der Produktleitungsabschnitt 3 als auch das Dampfrohr 2 gefertigt ist, kann Kunststoff, vorzugsweise ein PTFE oder ein Keramikmaterial sein.



PATENTANSPRÜCHE

1. Dampfinjektionsmodul (1) zum Einbau in eine Anlage zum Pasteurisieren/Sterilisieren von flüssigen bis hochviskosen, pumpfähigen, kontinuierlich geförderten Produkten und mit einem Produktleitungsabschnitt (3), durch den das Produkt geführt wird und einem im Wesentlichen quer dazu durchdringenden Dampfrohr (2) und einem Stahlträger (5, 6), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Produktleitungsabschnitt (2) und das Dampfrohr (3) ein unverschweißtes Fertigungsteil ist, das von einem mindestens zweigeteilten Träger (5, 6) umgeben ist.
2. Dampfinjektionsmodul nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das einteilige Fertigungsteil aus einem Kunststoff ist.
3. Dampfinjektionsmodul nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Kunststoff ein PTFE oder aus Keramik ist.
4. Dampfinjektionsmodul nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Dampfrohr (2)

innerhalb des Produktleitungsabschnitts (3)  
Dampfaustrittsbohrungen (7) aufweist.

5. Dampfinjektionsmodul nach Anspruch 4, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, dass die  
Dampfaustrittsbohrungen (7) gegenüberliegend angeordnet  
sind.
6. Dampfinjektionsmodul nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Dampfrohrleitung (2) an seinen beiden Enden  
jeweils einen Flansch (8, 8') aufweist.
7. Dampfinjektionsmodul nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass der Produktleitungsabschnitt (3) an seinen beiden  
Enden jeweils einen Flansch (9, 9') aufweist.
8. Dampfinjektionsmodul nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass der Durchmesser des Produktleitungsabschnitts (3)  
größer als der Durchmesser der Dampfrohrleitung (2) ist.
9. Dampfinjektionsmodul nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stahlträger aus  
zwei Teilen (5, 6) besteht, deren innere Ausnehmungen  
(10, 11) den äußeren geometrischen Maßen des einteiligen  
Fertigungsteils entsprechen.
10. Dampfinjektionsmodul nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die beiden Stahlträgerteile (5, 6) durch mindestens  
zwei Befestigungselemente (12, 12') zusammengehalten

werden.

11. Dampfinjektionsmodul nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Befestigungselemente Verschraubungen sind.
12. Dampfinjektionsmodul nach einem der vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Stahlträgerteile (5, 6) halbschalenförmig ausgebildet sind und an ihren Stirnflächen (13, 13') Bohrungen (14, 14') aufweisen, von denen mindestens eine Bohrung eine Gewindebohrung ist.
13. Dampfinjektionsmodul nach einem der vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das einteilige Fertigungsteil spanend hergestellt ist und im Inneren keine Ecken und Kanten aufweist.
14. Dampfinjektionsmodul nach einem der vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Verbindungsstellen (15) zwischen dem Produktleitungsabschnitt (3) und dem Dampfrohr (2) abgerundet sind.

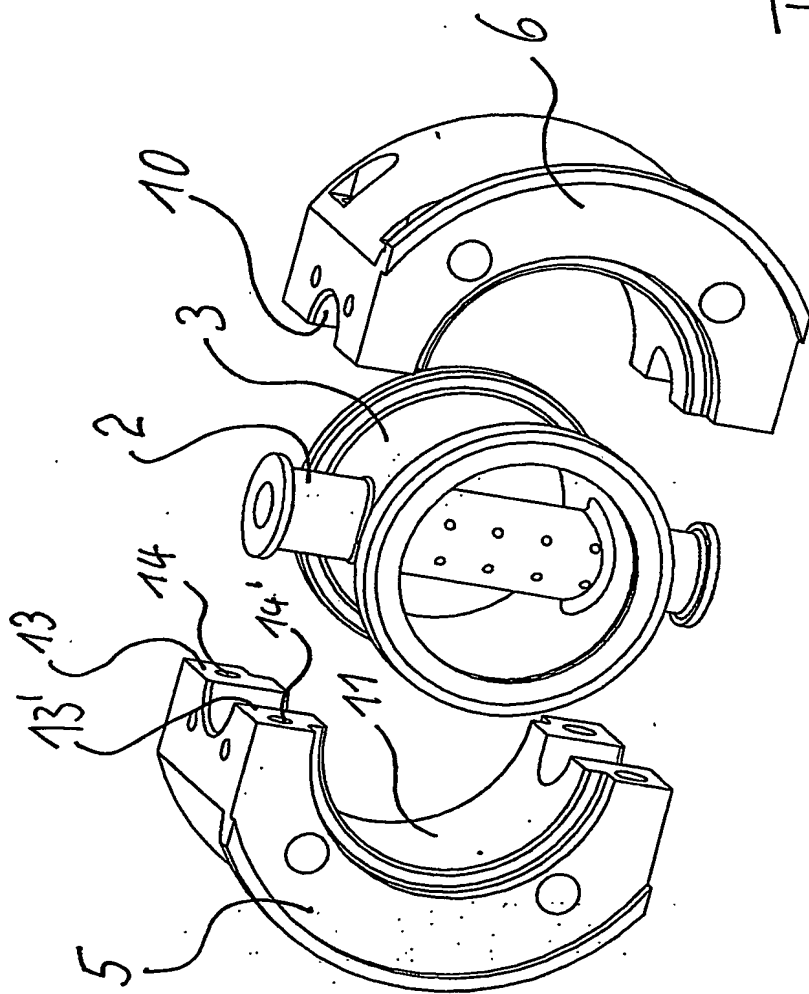


Fig. 1

